

MTS-V03174

PATENT
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: H. Nakamura et al. : Art Unit:
Serial No.: To Be Assigned : Examiner:
Filed: Herewith :
FOR: TRANSMITTING/RECEIVING :
SWITCH AND PORTABLE
TERMINAL UNIT



CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

S I R :

Pursuant to 35 U.S.C. 119, Applicant's claim to the benefit of
filing of prior Japanese Patent Application No. 10-301128, filed October 22,
1998 is hereby confirmed.

A certified copy of the above-referenced application is
enclosed.

Respectfully submitted,

Daniel N. Calder

Allan Ratner, Reg. No. 19,717
Daniel N. Calder, Reg. No. 27,424
Attorneys for Applicants

AR/ap

Encls.: (1) certified priority documents

Dated: October 22, 1999

Suite 301, One Westlakes, Berwyn

P.O. Box 980

Valley Forge, PA 19482

(610) 407-0700

The Assistant Commissioner for Patents is
hereby authorized to charge payment to
Deposit Account No. 18-0350 of any fees
associated with this communication.

EXPRESS MAIL Mailing Label Number: EL418066547US

Date of Deposit: October 22, 1999

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient
postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service
on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Assistant Commissioner for
Patents, Washington, D.C. 20231.

Kathleen Libby

Kathleen Libby

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc511 U.S. PTO
09/425668



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年10月22日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第301128号

出願人
Applicant(s):

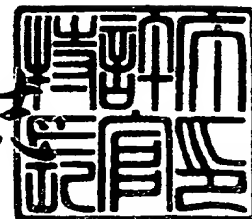
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3056

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022000152

【提出日】 平成10年10月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/15
H03K 17/74
H04B 1/48

【発明の名称】 送受切替スイッチ

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中村 弘幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 坂倉 真

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石崎 俊雄

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京田辺市大住浜55番12 松下日東電器株式会社内

【氏名】 善積 順一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092794

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 正道

【電話番号】 06 397-2840

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009896

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006027

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送受切替スイッチ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アンテナと接続されるアンテナ端子と、送信回路と接続される送信端子と、受信回路と接続される受信端子と、前記アンテナ端子及び前記送信端子間を ON/OFF する第 1 のスイッチ素子と、前記アンテナ端子及び前記受信端子間を ON/OFF する第 2 のスイッチ素子と、前記第 1 のスイッチ素子と前記アンテナ端子との間に配置されたフィルタ手段とを備え、前記フィルタ手段は、送信信号の高調波成分を減衰させ、前記アンテナ端子と前記第 2 のスイッチ素子との接続点から前記送信端子側を見た受信周波数帯におけるインピーダンスを大きくする位相特性を有することを特徴とする送受切替スイッチ。

【請求項 2】 前記フィルタ手段は、前記送信信号の高周波成分を減衰させるフィルタと、そのフィルタによる位相変化量に対して位相調整を行う位相回路とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の送受切替スイッチ。

【請求項 3】 前記第 1 のスイッチ素子がダイオードにより構成され、前記第 2 のスイッチ素子がダイオードと $\lambda/4$ 線路とにより構成されることを特徴とする請求項 1、または 2 に記載の送受切替スイッチ。

【請求項 4】 前記フィルタが送信信号の高調波を減衰させる低域通過フィルタであることを特徴とする請求項 2 に記載の送受切替スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線機、携帯端末機などの高周波回路において、信号の伝送線路を切り替えるために使用される送受切替スイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の送受切替スイッチは、一例を図 5 に示すように、アンテナ端子 501 はアンテナ ANT に接続され、送信端子 502 は送信回路 Tx に接続され、受信端子 503 は受信回路 Rx に接続され、コントロール端子 504 は切替制御を行う

コントロール回路CONTに接続される。送信端子502は第1のコンデンサ505を介して第1のダイオード506のアノードに接続され、その第1のダイオード506のカソードは、接続点507、第2のコンデンサ508を介してアンテナ端子501に接続される。また、アンテナ端子501は、第2のコンデンサ508、接続点507、 $\lambda/4$ 線路509、第3のコンデンサ510を介して受信端子503に接続される。また、第1のダイオード506のアノードは、コイル511と抵抗512を介してコントロール端子504に接続され、また、コイル511と抵抗512の中間点は第4のコンデンサ513を介して接地される。また、 $\lambda/4$ 線路509と第3のコンデンサ510の間には第2のダイオード514のアノードが接続され、その第2のダイオード514のカソードは接地されている。

【0003】

図5に示す送受切替スイッチにおいて、送信回路TxとアンテナANTを接続する場合、コントロール回路CONTからコントロール端子504に第1、及び第2のダイオード506、514を動作させる正の電圧が与えられる。このときコントロール端子504から与えられた正の電圧は、第1から第4のコンデンサ505、508、510、513により直流カットされ、第1、及び第2のダイオード506、514を含む回路のみ正の電圧が与えられ、第1、及び第2のダイオード506、514はON状態となる。この場合、第1のダイオード506がONとなることにより送信端子502とアンテナ端子501間のインピーダンスが低くなり接続され、第2のダイオード502がONとなることにより $\lambda/4$ 線路509は高周波的に接地され、接続点507から受信端子503側を見たインピーダンスが非常に大きくなり、送信端子502に入力された信号は受信端子503に漏洩することなくアンテナ端子501へと伝送される。

【0004】

また、図5に示す送受切替スイッチにおいて、受信回路RxとアンテナANTを接続する場合、コントロール回路CONTからコントロール端子504に零の電圧が与えられる。この場合、第1、及び第2のダイオード506、514はOFF状態となり、接続点507から送信端子502側を見たインピーダンスは非

常に大きくなり、また、受信端子 503 とアンテナ端子 501 は接続点 507、 $\lambda/4$ 線路 509、第 3 のコンデンサ 510 を介して接続され、アンテナ端子 501 に入力された信号は送信端子 502 に漏洩することなく受信端子 503 へと伝送される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の送受切替スイッチにおいては、第 1、及び第 2 のダイオード 506、514 に正の電圧あるいは零の電圧を与えることによって送受の切替を行っており、送信時に送信端子 502 に入力される信号電力が大きい場合、第 1 のダイオード 506 により歪み、送信信号の高調波成分が生じ、その高調波成分がアンテナ端子 501 へ伝送され、アンテナ ANT より放射されるという課題がある。

【0006】

本発明は、従来のこのような課題を解決するものであり、送信時におけるスイッチの歪みによる高調波成分を、受信の損失を増加することなく、減衰させる送受切替スイッチを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の本発明は、アンテナと接続されるアンテナ端子と、送信回路と接続される送信端子と、受信回路と接続される受信端子と、アンテナ端子及び送信端子間を ON/OFF する第 1 のスイッチ素子と、アンテナ端子及び受信端子間を ON/OFF する第 2 のスイッチ素子と、第 1 のスイッチ素子とアンテナ端子との間に配置されたフィルタ手段とを備え、フィルタ手段は、送信信号の高調波成分を減衰させ、アンテナ端子と第 2 のスイッチ素子との接続点から送信端子側を見た受信周波数帯におけるインピーダンスを大きくする位相特性を有する送受切替スイッチである。

【0008】

請求項 2 の本発明は、フィルタ手段は、送信信号の高調波成分を減衰させるフィルタと、そのフィルタによる位相変化量に対して位相調整を行う位相回路とを

有する請求項 1 に記載の送受切替スイッチである。

【0009】

請求項 3 の本発明は、第 1 のスイッチ素子がダイオードにより構成され、第 2 のスイッチ素子がダイオードと $\lambda/4$ 線路とにより構成される請求項 1、または 2 に記載の送受切替スイッチである。

【0010】

請求項 4 の本発明は、フィルタが送信信号の高調波を減衰させる低域通過フィルタである請求項 2 に記載の送受切替スイッチである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における送受切替スイッチの実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（第 1 の実施の形態）

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の送受切替スイッチのブロック図を示すものである。図 1 において、本発明の送受切替スイッチは、アンテナ端子 101 がアンテナ ANT に接続され、送信端子 102 が送信回路 Tx に接続され、受信端子 103 が受信回路 Rx に接続されている。送信端子 102 は第 1 のスイッチ素子 104、送信信号を通過させるフィルタ 105、位相回路 106、接続点 107 を介してアンテナ端子 101 に接続される。また、アンテナ端子 101 は、接続点 107、第 2 のスイッチ素子 108 を介して受信端子 103 に接続される。ここで、フィルタ 105 及び位相回路 106 がフィルタ手段を構成している。

【0012】

以上のように構成される送受切替スイッチについて、以下、その動作を説明する。

【0013】

まず、送信回路 Tx とアンテナ ANT を接続する場合、第 1 のスイッチ素子 104 が ON となり、第 2 のスイッチ素子 108 は OFF となる。このとき、送信端子 102 に送信信号が入力されると、第 2 のスイッチ素子 108 は OFF であるため、接続点 107 から受信端子 103 側を見た送信周波数帯のインピーダン

スは非常に大きく、送信信号が受信端子 103 側に漏洩することはなく、送信端子 102 に入力される送信信号は第 1 のスイッチ素子 104、フィルタ 105、位相回路 106、接続点 107 を介してアンテナ端子 101 に伝送される。この場合、送信信号による第 1 のスイッチ素子 104 の歪みにより生じる送信信号の高調波成分は、フィルタ 105 によって減衰される。

【0014】

また、アンテナ ANT と受信回路 Rx を接続する場合、第 1 のスイッチ素子 104 が OFF となり、第 2 のスイッチ素子 108 は ON となる。このとき、アンテナ端子 101 に受信信号が入力されると、第 1 のスイッチ 104 は OFF であり、接続点 107 から送信端子 102 側を見た受信周波数帯のインピーダンスは、フィルタ 105 による位相変化量を位相回路 106 により位相調整を行うことにより非常に大きくなり、受信信号が送信端子 102 に漏洩することなく、接続点 107、第 2 のスイッチ素子 108 を介して受信端子 103 に伝送される。

（第 2 の実施の形態）

図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態の送受切替スイッチのブロック図を示すものである。図 2 において、本発明の送受切替スイッチは、アンテナ端子 201 がアンテナ ANT に接続され、送信端子 202 が送信回路 Tx に接続され、受信端子 203 が受信回路 Rx に接続され、コントロール端子 204 が切替制御を行うコントロール回路 CONT に接続されている。

【0015】

送信端子 202 は第 1 のコンデンサ 205 を介して第 1 のダイオード 206 のアノードに接続され、その第 1 のダイオード 206 のカソードは、送信信号を通過させる低域通過フィルタ (LPF) 207、位相回路 208、接続点 209、第 2 のコンデンサ 210 を介してアンテナ端子 201 に接続される。また、アンテナ端子 201 は、第 2 のコンデンサ 210、接続点 209、 $\lambda/4$ 線路 211、第 3 のコンデンサ 212 を介して受信端子 203 に接続される。また、第 1 のダイオード 206 のアノードは、コイル 213 と抵抗 214 を介してコントロール端子 204 に接続され、また、コイル 213 と抵抗 214 の中間点は第 4 のコンデンサ 215 を介して接地される。また、 $\lambda/4$ 線路 211 と第 3 のコンデン

サ 212 の中間には第 2 のダイオード 216 のアノードが接続され、その第 2 のダイオード 216 のカソードは接地されている。

【0016】

図 2 に示す送受切替スイッチにおいて、送信回路 Tx とアンテナ ANT を接続する場合、コントロール回路 CONT からコントロール端子 204 に第 1、及び第 2 のダイオード 206、216 を動作させる正の電圧が与えられる。このときコントロール端子 204 から与えられた正の電圧は第 1 から第 4 のコンデンサ 205、210、212、215 により直流カットされ、第 1、及び第 2 のダイオード 206、216 を含む回路のみ正の電圧が与えられ、第 1、及び第 2 のダイオード 206、216 は ON 状態となる。この場合、第 1 のダイオード 206 が ON となることにより送信端子 202 とアンテナ端子 201 間のインピーダンスが低くなり接続され、第 2 のダイオード 216 が ON となることにより $\lambda/4$ 線路 211 は高周波的に接地され、接続点 209 から受信端子 203 側を見たインピーダンスが非常に大きくなり、送信端子 202 に入力された信号は、第 1 のコンデンサ 205、第 1 のダイオード 206、低域通過フィルタ 207、位相回路 208、接続点 209、第 2 のコンデンサ 210 を介して、受信端子 203 に漏洩することなく、アンテナ端子 201 へと伝送される。この場合、送信信号による第 1 のダイオード 206 の歪みにより生じる送信信号の高調波成分は、低域通過フィルタ 207 によって減衰される。

【0017】

また、図 2 に示す送受切替スイッチにおいて、受信回路 Rx とアンテナ ANT を接続する場合、コントロール回路 CONT からコントロール端子 204 に零の電圧が与えられる。この場合、第 1、及び第 2 のダイオード 206、216 は OFF 状態となり、接続点 209 から送信端子 202 側を見た受信周波数帯のインピーダンスは、低域通過フィルタ 207 による位相変化量を位相回路 208 により位相調整をおこなうことにより非常に大きくなり、アンテナ端子 201 に入力された信号は送信端子 202 側に漏洩することなく、第 2 のコンデンサ 210、接続点 209、 $\lambda/4$ 線路 211、第 3 のコンデンサ 212 を介して受信端子 203 へと伝送される。

【0018】

図3は、図2に示す送受切替スイッチにおいて、送信時の送信端子202からアンテナ端子201への通過特性を示す図である。縦軸は減衰量： S_{21} (dB)を示し、横軸は送信周波数帯 f (T_x) における中心周波数 f (T_{x0}) で規格化した周波数： f/f (T_{x0})を示す。送信端子202からアンテナ端子201における伝送経路において、送信周波数帯 f (T_x) の高調波成分 $2 \times f$ (T_x)、 $3 \times f$ (T_x) が低域通過フィルタ207の特性により減衰されており、また、受信周波数帯 f (R_x) も減衰されている。

【0019】

また、図4は、図2に示す送受切替スイッチにおいて、受信時の接続点209から送信端子202側を見た受信周波数帯のインピーダンス特性を示す図である。低域通過フィルタ207による位相変化量を位相回路208により位相調整をおこなうことにより、接続点209から送信端子202側を見た受信周波数帯のインピーダンスは非常に大きくなる。

【0020】

なお、上記第1と第2の実施の形態が異なる点は、第1及び第2のスイッチ素子104、108が第1及び第2のダイオード206、216により構成されていることと、フィルタ105を低域通過フィルタ207と置き換えていることであり、これらはどちらであっても、本発明においては同様の効果が得られる。

【0021】

また、位相回路106、208は分布定数線路で構成されても、コンデンサ及びコイルにより構成されていてもかまわない。

【0022】

また、接続点107、209から送信端子102、202側を見た受信周波数帯のインピーダンスが非常に大きくなるような位相特性を有するフィルタ105、207を設計することにより位相回路106、208を省略しても同等の効果が得られる。

【0023】

また、フィルタ105、低域通過フィルタ207により送信周波数の高調波成

分のみを減衰できるとしたが、フィルタの構成によっては、他のスプリアスの抑圧も実現できる。

【0024】

以上の構成とすることにより、本発明の送受切替スイッチは、送信時におけるスイッチ素子の歪みによる高調波成分を、受信の損失を増加することなく、減衰させることができる。

【0025】

以上説明したように本発明の送受切替スイッチは、アンテナと接続されるアンテナ端子と、送信回路と接続される送信端子と、受信回路と接続される受信端子と、アンテナ端子及び送信端子間をON/OFFする第1のスイッチ素子と、アンテナ端子及び受信端子間をON/OFFする第2のスイッチ素子と、第1のスイッチ素子とアンテナ端子との間に配置されたフィルタ手段とを備え、フィルタ手段が、送信信号の高調波成分を減衰させ、アンテナ端子と第2のスイッチ素子との接続点から送信端子側を見た受信周波数帯におけるインピーダンスを大きくする位相特性を有するので、例えば、フィルタ手段をフィルタと位相回路とにより構成すれば、送信時には、スイッチ素子の歪みによる送信信号の高調波成分を抑圧し、受信時には、フィルタによる位相変化量を位相回路により位相調整することにより、送信端子側の受信周波数帯のインピーダンスを非常に大きくすることができ、受信損失を増加させることなく、送受の切替が実現できる。

【0026】

【発明の効果】

以上述べたところから明らかなように本発明は、送信時におけるスイッチ素子の歪みによる高調波成分を、受信の損失を増加することなく、減衰させることができるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の送受切替スイッチのブロック図である。

【図2】

本発明の第2の実施の形態の送受切替スイッチのブロック図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態における送信時の通過特性を示す図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態における受信時の接続点から送信端子側を見た受信周波数帯のインピーダンス特性を示す図である。

【図 5】

従来の送受切替スイッチのブロック図である。

【符号の説明】

101、201、501 アンテナ端子

102、202、502 送信端子

103、203、503 受信端子

104 第 1 のスイッチ素子

105 フィルタ

106、208 位相回路

107、209、507 接続点

108 第 2 のスイッチ素子

204、504 コントロール端子

205、505 第 1 のコンデンサ

206、506 第 1 のダイオード

207 低域通過フィルタ

210、508 第 2 のコンデンサ

211、509 $\lambda/4$ 線路

212、510 第 3 のコンデンサ

213、511 コイル

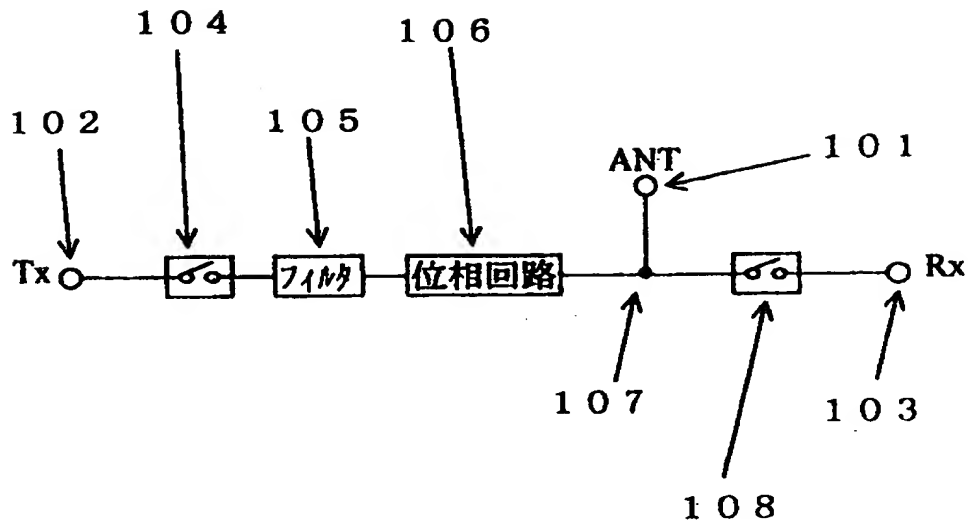
214、512 抵抗

215、513 第 4 のコンデンサ

216、514 第 2 のダイオード

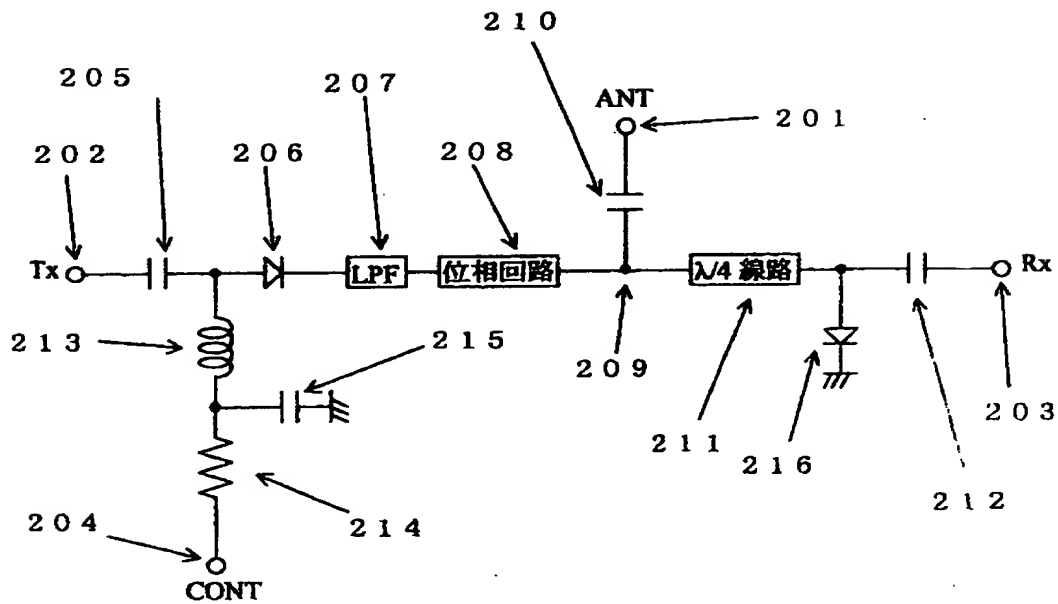
【書類名】 図面

【図 1】



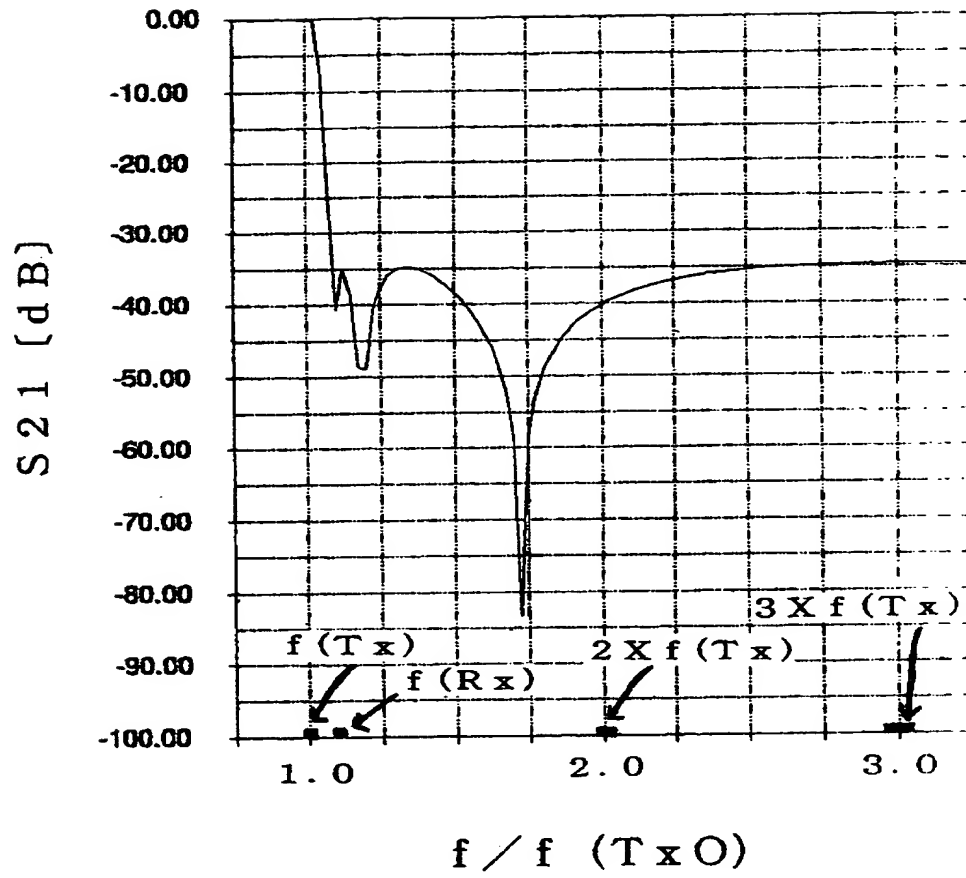
- 101 アンテナ端子
- 102 送信端子
- 103 受信端子
- 105 フィルタ
- 104 第1のスイッチ素子
- 108 第2のスイッチ素子
- 106 位相回路
- 107 接続点

【図 2】

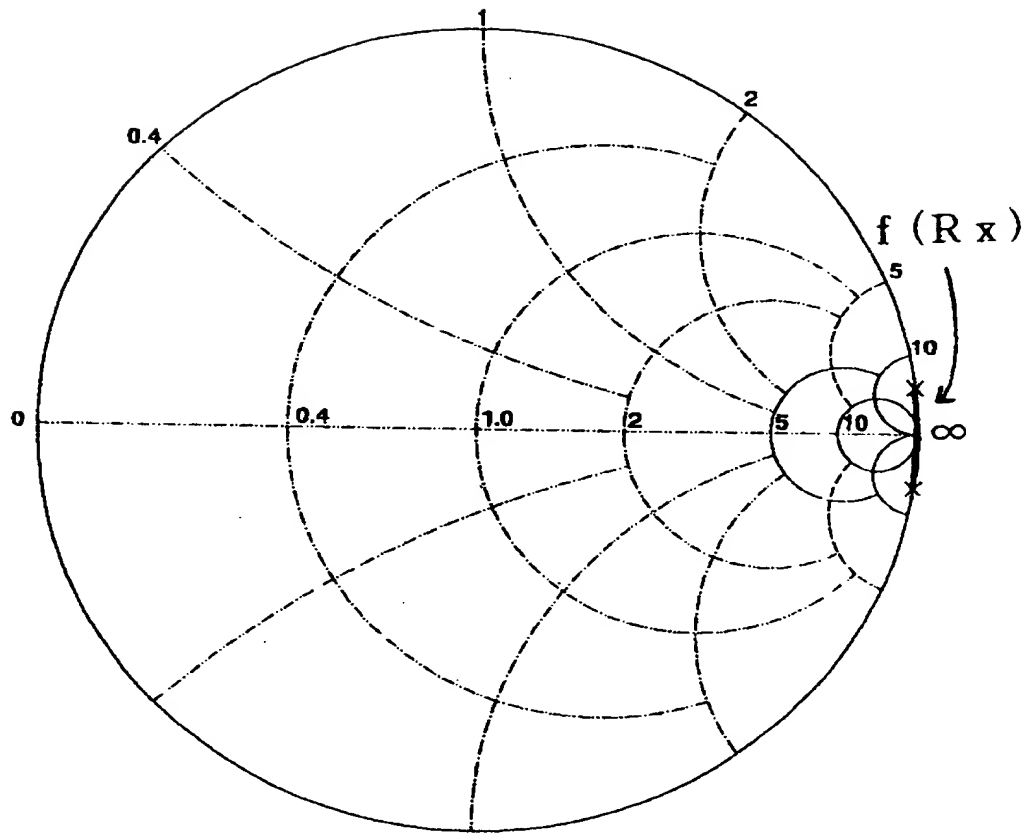


- 201 アンテナ端子
- 202 送信端子
- 203 受信端子
- 204 コントロール端子
- 205 第1のコンデンサ
- 206 第1のダイオード
- 207 低域通過フィルタ
- 208 位相回路
- 209 接続点
- 210 第2のコンデンサ
- 211 $\lambda/4$ 線路
- 212 第3のコンデンサ
- 213 コイル
- 214 抵抗
- 215 第4のコンデンサ
- 216 第2のダイオード

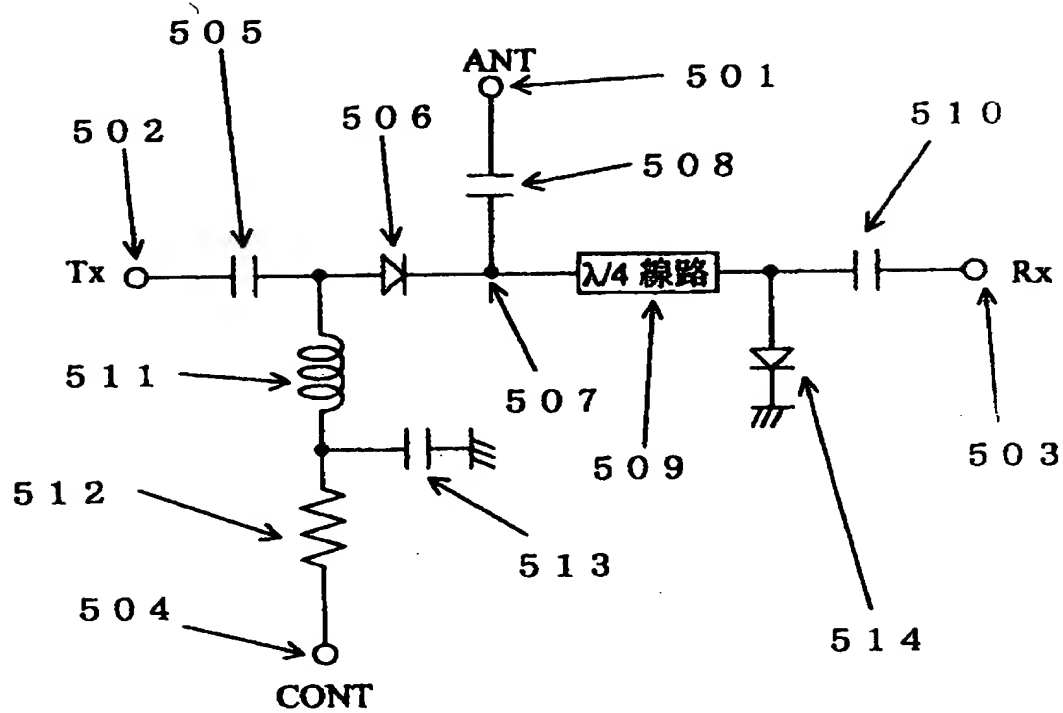
【図 3】



【図 4】



【図5】



- 501 アンテナ端子
- 502 送信端子
- 503 受信端子
- 504 コントロール端子
- 505 第1のコンデンサ
- 506 第1のダイオード
- 507 接続点
- 508 第2のコンデンサ
- 509 $\lambda/4$ 線路
- 510 第3のコンデンサ
- 511 コイル
- 512 抵抗
- 513 第4のコンデンサ
- 514 第2のダイオード

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信におけるスイッチ素子の歪みによる高調波成分が発生する。

【解決手段】 送信回路Txに接続される送信端子102は、第1のスイッチ素子104、送信信号の高調波成分を減衰させるフィルタ105、フィルタ105による位相変化量の位相調整を行うことにより接続点107から送信端子104側を見た受信周波数帯におけるインピーダンスを非常に大きくする位相回路106、接続点107を介してアンテナ端子101に接続され、アンテナANTに接続されるアンテナ端子101は、接続点107、第2のスイッチ素子108を介して受信端子103に接続され、その受信端子103は受信回路Rxに接続される。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100092794

【住所又は居所】 大阪市淀川区宮原 5 丁目 1 番 3 号 新大阪生島ビル

松田特許事務所

【氏名又は名称】 松田 正道

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社